

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-177733

(43)Date of publication of application : 30.06.1998

(51)Int.Cl. G11B 7/135

(21)Application number : 08-335352

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.12.1996

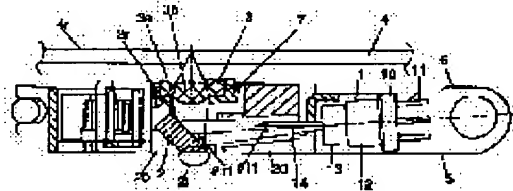
(72)Inventor : KOJIMA KOKI
HARUGUCHI TAKASHI

(54) OPTICAL PICKUP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thin optical pickup.

SOLUTION: This optical pickup is provided with a light source emitting light, a photodetector light receiving reflection light from an optical recording medium 4 and an objective lens 3 converging the emitted light on the recording surface of the optical recording medium, and the objective lens 3 is formed integrally with a convergent action part 3b substantially performing a convergent action and a flange part 3a thinner than the convergent action part 3b along the outer periphery of the convergent action part by resin.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-177733

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月30日

(51) Int.Cl.⁹

G 1 1 B 7/135

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-335352

(22) 出願日 平成 8 年(1996)12月16日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小島 光喜

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 春口 隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

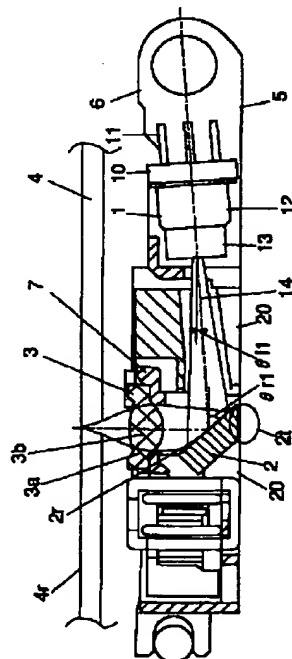
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ

(57) 【要約】

【課題】 薄型の光ピックアップを提供することを目的とする。

【解決手段】 光を出射する光源と、光記録媒体4からの反射光を受光する受光素子と、出射光を前記光記録媒体の記録面に集光させる対物レンズ3とを有する光ピックアップであって、対物レンズ3は、実質的に集光作用を行う集光作用部3bと、前記集光作用部の外周に沿って前記集光作用部3bよりも厚みの少ないつば部分3aとが一体的に樹脂により成形されているように構成している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光を出射する光源と、光記録媒体からの反射光を受光する受光素子と、出射光を前記光記録媒体の記録面に集光させる対物レンズとを有する光ピックアップであって、

前記対物レンズは、実質的に集光作用を行う集光作用部と、前記集光作用部の外周に沿って前記集光作用部よりも厚みの少ないつば部分とが一体的に樹脂により成形されていることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項2】前記樹脂は、吸水率が低いことを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ。

【請求項3】光を出射する光源と、光記録媒体からの反射光を受光する受光素子と、出射光を前記光記録媒体の記録面に集束させる対物レンズと、前記対物レンズを保持する対物レンズ保持手段と、

前記光源と前記受光素子を固定し、前記対物レンズ保持手段を弾性的に支持するキャリッジとを有する光ピックアップであって、

前記対物レンズは、実質的に集光作用を行う集光作用部と、前記集光作用部の外周に沿って前記集光作用部よりも厚みの少ないつば部分とが一体的に吸水率の低い樹脂により成形されているとともに、

前記対物レンズの前記つば部分を前記対物レンズ保持手段に係合させたことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項4】前記対物レンズはポリオレフィン樹脂を用いていることを特徴とする請求項3に記載の光ピックアップ。

【請求項5】レーザー光を出射する半導体レーザーと光記録媒体からの反射光を受光する受光素子とが少なくとも一体に構成された光学ユニットと、前記光学ユニットからの出射光を反射して前記光記録媒体の記録面に導くプレート状の立ち上げミラーと、前記立ち上げミラーを経たレーザー光を前記光記録媒体の記録面に集束させる対物レンズと、前記対物レンズを保持する対物レンズ保持筒と、

前記光学ユニットと前記立ち上げミラーを固定し、前記対物レンズ保持筒を微動可能に支持するキャリッジとを有する光ピックアップであって、

前記立ち上げミラーの反射面と前記キャリッジの底面を略連続して配置するとともに、前記光学ユニットの出射光の光軸を前記光記録媒体の記録面に対し傾斜するように前記光学ユニットを前記キャリッジに固定し、

前記光記録媒体の記録面と前記立ち上げミラーの反射面とのなす角度を45°未満とし、

前記対物レンズは、実質的に集光作用を行う集光作用部と、前記集光作用部の外周に沿って前記集光作用部よりも厚みの少ないつば部分とが一体的に吸水率の低い樹脂により成形されているとともに、

前記対物レンズの前記つば部分を前記対物レンズ保持筒に係合させたことを特徴とする光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクの情報の記録や再生を行う光ピックアップに係わり、特にコンパクトディスク(CD)やCD-ROM、デジタルビデオディスク(DVD)等の光ディスクの記録や再生が可能な光ピックアップに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータ(以降、PCと略する)で扱うデータ量は増大の一途を辿り、従来使用されてきた記憶装置であるフロッピーディスク装置等では大容量のコンピュータソフト、プログラム等を収容できない状況となっている。フロッピーディスクに代わり、現在ではフロッピーディスクの300~400倍程度の記憶容量のコンパクトディスクをメモリーとしたCD-ROM駆動装置が殆どのデスクトップ型PCに搭載されるようになった。ところで、デスクトップ型PCとともに現在ではその省スペース性、可搬性等からノートブック型PCが多く利用されるようになってきている。ノートブック型PCはその体積が小さいために、搭載されるCD-ROM装置にも薄型・小型化が要求され、これに伴いCD-ROM装置の基幹部品である光ピックアップにも薄型・小型化が要求されている。

【0003】以下に従来の光ピックアップについて説明する。図3は従来の光ピックアップの断面図である。

【0004】201は光学ユニットであり、この光学ユニット201はステム210に図示しない半導体レーザーと受光素子が載置されている。211はステム210から突出する端子であり、この端子211は図示しないフレキシブルプリント基板等と電気的に接続されて半導体レーザーへの電力供給、受光素子からの信号の出力等を行う。ステム210の上には前述した半導体レーザーと受光素子に加え回折格子を収納するキャップ212が被せられている。キャップ212は半導体レーザー、受光素子、回折格子を外部から保護している。さらにキャップ上に設けられた穴部にカバーガラス213が接着されている。カバーガラス213上には図示しないホログラムが形成される。光学ユニット201は単体でレーザーを発光、光記録媒体からの反射光を受光することができる。光学ユニット201は光記録媒体204の記録面と平行な光軸となるようにキャリッジ206に固定されている。

【0005】202は立ち上げミラーであり、光学ユニット201からの出射光を光記録媒体204の記録面204rに略垂直になるようにその反射面202rで反射させる。立ち上げミラー202は光記録媒体204の記録面204rに対しその反射面202rを45°傾けてキャリッジの底面205に固定される。ここで、立ち上げミラー202は断面が矩形形状のプレート形状であり、傾斜した反射面202rの底部よりもキャリッジの

底面205に対向して突出した突出部202tを有し、この突出部202tとキャリッジの底面205が固定配置されている。

【0006】203は対物レンズであり立ち上げミラー202から反射してきた出射光を、光記録媒体204の記録面204r上に微小なスポットをもって集光させる。対物レンズ203の材料としては光学ガラス、樹脂等が利用されているが、光ピックアップの低コスト化・慣性重量軽減化のために近年では対物レンズ203の材料として樹脂を用いるようになってきている。樹脂としては

10 アクリル樹脂が用いられている。図4は従来の光ピックアップに用いられる対物レンズの断面図である。対物レンズ203は、実質的に集光作用を行う集光作用部203bと、集光作用部の外周に沿って突出したつば部203aとが一体的に樹脂で成形されている。

【0007】207は対物レンズ保持筒であり、この対物レンズ保持筒207は保持部207aを対物レンズ203の突出したつば部203aと係合させて対物レンズ203を保持する。対物レンズ保持筒207は、図示しないサスペンションを介してキャリッジ206に弾性的に保持されており、フォーカス方向、トラッキング方向に微動可能にされる。

【0008】ここで、対物レンズ203の突出したつば部203aは、対物レンズ203の材料として用いられるアクリル樹脂の膨張・伸縮特性のために突出した構造をとっている。膨張・伸縮は主にアクリル樹脂が水分を吸収した際に発生する。突出したつば部203aはこのような対物レンズ203の膨張・伸縮により発生した応力を吸収して、変形しやすい形状となっている。これにより対物レンズ203そのものは応力による歪等が発生せず、光学特性的な変化がおきない。また対物レンズ保持筒207との接着が外れたりすることもない。

【0009】以上のように構成される光ピックアップについてその動作を説明する。光学ユニット201中に内蔵された光源である半導体レーザーから出射された出射光は図示しない回折格子により3ビームに分割され、同じく図示しないホログラムを通過して立ち上げミラー202で反射して光記録媒体204の記録面204rに略垂直な光軸となり、対物レンズ203により収束されて光記録媒体204の記録面204rにスポットを形成する。光記録媒体204の記録面204rのビット情報を含んだ反射光は再び対物レンズ203を通過し立ち上げミラー202で反射して光記録媒体204の記録面204rと平行な光軸となり、図示しないホログラムで回折されて光学ユニット201に内蔵された図示しない受光素子で受光され、光記録媒体204の前記記録面204rのビット情報が再生される。なお、フォーカス検出は公知のホログラムフーコー法、トラック検出は公知の3ビーム法により行う。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の光ピックアップにおいては対物レンズ203は突出したつば部203aを介して対物レンズ保持筒207の保持部207aに係合するので、対物レンズ203と対物レンズ保持筒とを合わせた高さを低くすることができず、光ピックアップ全体の薄型化の阻害要因となっていた。

【0011】本発明は前記従来の課題を解決するものであって、応答性が良好で、低コストであり、しかも薄型化が容易な光ピックアップを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本願発明においては、光を出射する光源と、光記録媒体からの反射光を受光する受光素子と、出射光を前記光記録媒体の記録面に集光させる対物レンズとを有する光ピックアップであって、前記対物レンズは、実質的に集光作用を行う集光作用部と、前記集光作用部の外周に沿って前記集光作用部よりも厚みの少ないつば部分とが一体的に樹脂により成形されているように構成している。

【0013】

【発明の実施の形態】請求項1～2に記載の発明は、光を出射する光源と、光記録媒体からの反射光を受光する受光素子と、出射光を前記光記録媒体の記録面に集光させる対物レンズとを有する光ピックアップであって、前記対物レンズは、実質的に集光作用を行う集光作用部と、前記集光作用部の外周に沿って前記集光作用部よりも厚みの少ないつば部分とが一体的に樹脂により成形されていることを特徴とし、対物レンズが軽量となり、光ピックアップを薄型化することができる。また、光ピックアップの応答性を高めることができる。

【0014】請求項3～4に記載の発明は、光を出射する光源と、光記録媒体からの反射光を受光する受光素子と、出射光を前記光記録媒体の記録面に集束させる対物レンズと、前記対物レンズを保持する対物レンズ保持手段と、前記光源と前記受光素子を固定し、前記対物レンズ保持手段を弾的に支持するキャリッジとを有する光ピックアップであって、前記対物レンズは、実質的に集光作用を行う集光作用部と、前記集光作用部の外周に沿って前記集光作用部よりも厚みの少ないつば部分とが一体的に吸水率の低い樹脂により成形されているとともに、前記対物レンズの前記つば部分を前記対物レンズ保持手段に係合させたことを特徴とするものであり、つば部分が突出しない構造となっているため、対物レンズと対物レンズ保持手段を組み合わせた高さを従来と比較して低くすることができる。従って光りピックアップを薄型化することができる。

【0015】請求項5に記載の発明は、レーザー光を出射する半導体レーザーと光記録媒体からの反射光を受光する受光素子とが少なくとも一体に構成された光学ユニ

ットと、前記光学ユニットからの出射光を反射して前記光記録媒体の記録面に導くプレート状の立ち上げミラーと、前記立ち上げミラーを経たレーザー光を前記光記録媒体の記録面に集束させる対物レンズと、前記対物レンズを保持する対物レンズ保持筒と、前記光学ユニットと前記立ち上げミラーを固定し、前記対物レンズ保持筒を微動可能に支持するキャリッジとを有する光ピックアップであって、前記立ち上げミラーの反射面と前記キャリッジの底面を略連続して配置するとともに、前記光学ユニットの出射光の光軸を前記光記録媒体の記録面に対し傾斜するように前記光学ユニットを前記キャリッジに固定し、前記光記録媒体の記録面と前記立ち上げミラーの反射面とのなす角度を 45° 未満とし、前記対物レンズは、実質的に集光作用を行う集光作用部と、前記集光作用部の外周に沿って前記集光作用部よりも厚みの少ないつば部分とが一体的に吸水率の低い樹脂により形成されているとともに、前記対物レンズの前記つば部分を前記対物レンズ保持筒に係合させたことを特徴とするものであり、立ち上げミラーの薄型化、光学ユニット配置の高効率化、対物レンズの薄型化により、さらなる光ピックアップの薄型化を図ることができる。

【0016】(実施の形態1)以下に本発明の実施の形態1について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の実施の形態1における光ピックアップの断面図である。1は光学ユニットであり、この光学ユニット1はステム10に図示しない光源である半導体レーザーと、受光素子が載置されている。11はステム10から突出する端子であり、この端子11は図示しないフレキシブルプリント基板等と電氣的に接続されて半導体レーザーへの電力供給、受光素子からの信号の出力等を行う。ステム10の上には前述した半導体レーザーと受光素子に加え回折格子を収納するキャップ12が被せられている。キャップ12は半導体レーザー、受光素子、回折格子を外側から保護している。さらにキャップ12上に設けられた穴部にカバーガラス13が接着されている。カバーガラス13上には図示しないホログラムが形成される。光学ユニット1は単体でレーザーを発光、光記録媒体からの反射光を受光することができる。光学ユニット1の出射光の光軸14を光記録媒体4の記録面4rに対し所定の角度 θ_{11} 傾斜するように、光学ユニット1をキャリッジ5に固定している。これにより光学ユニット1は反射手段2よりも光記録媒体4に近接した位置でキャリッジ6に固定される。本実施の形態においては光学ユニット1の出射光の光軸14を光記録媒体4の記録面4rに対して 4° 程度の角度傾斜するようにキャリッジ6に固定される。このように光学ユニット1をキャリッジ6に固定することにより、従来光学ユニット1のステム10、キャップ12等が干渉するために光束をキャリッジの底面5に近接するようにできなかったものが、今回、光学ユニット1が反射手段2よりも光記録媒体に近接し

ているために、光束をキャリッジの底面5に近接させて配置できるようになった。これにより、キャリッジ6の剰余部20を極力薄くすることができ、キャリッジ6を薄型化、すなわち光ピックアップを薄型化できるようにする。

【0017】なお、光学ユニット1は必ずしも一体に構成されたものである必要は無く、光路に沿って前記したような必要な光学素子を適宜配置してもよい。また、光学ユニット1の出射光の光軸14と光記録媒体4の記録面4rとのなす所定の角度 θ_{11} は設計の条件に合わせ変更できるが、光学ユニット1がキャリッジ6の上面に突出しない範囲でおよそ $0^\circ < \theta_{11} \leq 6^\circ$ の範囲が好ましい。

【0018】2は反射手段であり例えばプレート状光学ガラスの一面に銀薄膜または誘電体膜を蒸着して反射率を95%程度まで高めた反射ミラーを利用した立ち上げミラーが使用される。反射手段2は傾斜配置された光学ユニット1からの出射光を光記録媒体4の記録面4rに略垂直になるように反射させる。光学ユニット1は前記したように所定の角度 θ_{11} 傾斜してキャリッジ6に固定されているため、反射手段2も光学ユニット1の配置に対応してキャリッジ6に配置される必要がある。具体的には反射手段2は光記録媒体4の記録面4rと反射手段2の反射面2rとのなす角度 θ_{r1} を 45° 未満とした状態でキャリッジの底面5に固定される。

【0019】本実施の形態においては $\theta_{11} = 4^\circ$ に対応して θ_{r1} を 43° に設定している。

【0020】ここで、反射手段2は断面矩形形状のプレートの状態から、キャリッジの底面5に対向して突出する部分を面取りにより削除されている。この面取りにより反射手段2は、キャリッジの底面5と平行でありかつ配置時にキャリッジの底面5とはほぼ一つの面を形成する斜面部2tを有する。反射手段2が斜面部2tを有することにより、反射手段2の反射面2rはキャリッジの底面5と略連続して配置されることとなる。さらには、光学ユニット1の傾斜配置に対応して、光記録媒体4の記録面4rと反射手段2の反射面2rとのなす角度 θ_{r1} を 45° 未満としている。

【0021】このように、反射手段2を光記録媒体4の記録面4rに対し 45° 未満の角度でキャリッジの底面5に配置したことにより、反射手段2の高さを低く設定できるために、光記録媒体に射出する光の光路を省スペースで設計することができる。すなわち、光ピックアップの薄型化・小型化を実現できる。

【0022】3は対物レンズであり反射手段2から反射してきた出射光を、光記録媒体4の記録面4rの上に微小なスポットをもって集光させる。対物レンズ3として、光ピックアップ全体の慣性を軽減するためには軽量の樹脂製対物レンズが好適であり、本願発明においては対物レンズ3の材料として特に吸水率の低い樹脂材料を

用いる。例えば、ポリオレフィン樹脂は吸水率が低く、耐湿性に優れるため、本発明における対物レンズの材料として好適である。吸水率の低い樹脂材料を用いた場合、従来使用されていた吸水率0.21%と給水率の高いアクリル樹脂と比較して、対物レンズの設計項目中に膨潤の要素を削減することができる。

【0023】さらに、対物レンズ3の詳細について図を参照して説明する。図2に本発明の一実施の形態における光ピックアップに用いられる対物レンズの断面図を示す。対物レンズ3は実質的に集光作用を行う集光作用部3bと、この集光作用部3bの外周に沿って集光作用部3bよりも厚みが少なく、断面矩形状のつば部分3aとが一体的に樹脂により成形されている。このように、対物レンズ3のつば部分3aが集光作用部3bから突出しないように構成されるので、対物レンズ3は軽量であり、光ピックアップの応答特性を高めることができる。また、対物レンズ3を後述する対物レンズ保持筒7と係合させた際の高さを低く設計することができるので、光ピックアップを薄型にすることができる。

【0024】4は記録面4rを有する光記録媒体であり、例えば記録面として反射膜に記録情報に対応した凹凸を設けたビット情報を設けた光ディスク等が適用される。

【0025】6はキャリッジであり、このキャリッジ6は光学ユニット1、反射手段2を固定し、対物レンズ3を図示しないサスペンションと対物レンズ保持手段7とを介してフォーカス方向、トラッキング方向に微動自在に弾性的に支持する。キャリッジ6は図示しない移動手段により、前記光学ユニット1、反射手段2、対物レンズ3を一体に保持して光記録媒体4の一端から他端まで移動自在とされる。

【0026】7は対物レンズ保持手段であり、例えば対物レンズ3の外形に対応させた円筒状の対物レンズ保持筒が適用される。この対物レンズ保持手段7は保持部7aを、対物レンズ3のつば部3aと係合させた状態で対物レンズ3を接着保持する。図4に示す従来の対物レンズ203と対物レンズ保持筒207とを組み合わせた高さと比較して、対物レンズ3と、対物レンズ3を保持する対物レンズ保持手段7とを組み合わせた高さをより低くすることができる。これは、本発明における対物レンズ3のつば部3aが突出しない構造となっているためである。このため、対物レンズ3と対物レンズ保持手段7を組み合わせた高さは従来と比較して低くすることができる。

【0027】対物レンズ3を接着保持した対物レンズ保持手段7は図示しないサスペンションを介してキャリッジ6に弾性的に支持され、図示しないアクチュエータを介して対物レンズ3を光記録媒体4に対してフォーカス方向、トラッキング方向に駆動させる。

【0028】以上のように構成される光ピックアップに

ついてその動作を説明する。光学ユニット1中の図示しない光源から光記録媒体4の記録面4rに対し離隔する方向に所定の角度 θ 11傾斜して出射された出射光は、図示しない回折格子により3ビームに分割され、図示しないホログラムを通過して反射手段2で反射して光記録媒体4の記録面4rに略垂直な光軸となり、対物レンズ3により集束されて光記録媒体4の記録面4rに3つのスポットを形成する。光記録媒体4の記録面4rのビット情報を含む記録面4rからの反射光は、再び対物レンズ3を通過し、反射手段2で反射して光記録媒体4の記録面4rに近接する方向で所定角度 θ 11傾斜した光軸となって、光学ユニット1中の図示しないホログラムで回折されて受光素子で受光され、前記した光記録媒体4の記録面4rのビット情報が再生されることとなる。なお、フォーカス検出、トラック検出には公知のホログラムフーコー法、3ビーム法を用いる。

【0029】

【発明の効果】本発明は、対物レンズを、実質的に集光作用を行う集光作用部と、前記集光作用部の外周に沿って前記集光作用部よりも厚みの少ないつば部分とが一体的に樹脂により成形されているものとしたので、光ピックアップの薄型化を図ることができる。さらには、軽量の対物レンズで光ピックアップの応答特性を高めることができる。また、樹脂製で低コストな対物レンズを用いる事で、低コストな光ピックアップを提供する事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における光ピックアップの断面図

【図2】本発明の一実施の形態における光ピックアップに用いられる対物レンズの断面図

【図3】従来の光ピックアップの断面図

【図4】従来の光ピックアップに用いられる対物レンズの断面図

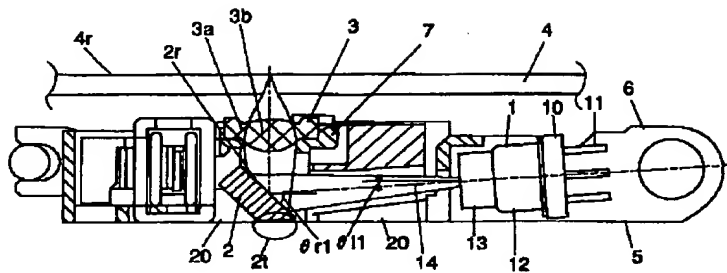
【符号の説明】

- 1 光学ユニット
- 2 反射手段
- 2 r 反射面
- 2 t 斜面部
- 3 対物レンズ
- 3 a つば部分
- 3 b 集光作用部
- 4 光記録媒体
- 4 r 記録面
- 5 キャリッジの底面
- 6 キャリッジ
- 7 対物レンズ保持手段
- 10 ステム
- 11 端子
- 12 キャップ

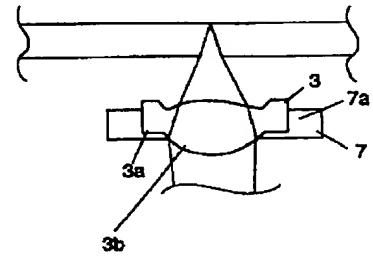
13 カバーガラス
14 光軸
201 光学ユニット
202 立ち上げミラー
202r 反射面
202t 突出部
203 対物レンズ

* 203a 突出したつば部分
203b 集光作用部
204 光記録媒体
204r 記録面
205 キャリッジの底面
206 キャリッジ
* 207 対物レンズ保持筒

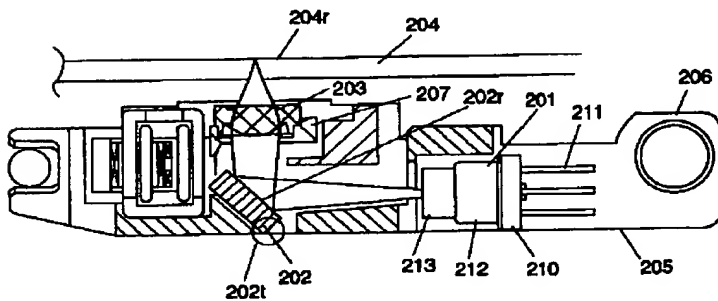
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

